

レーザーによる表面処理技術を活用した 素地調整方法に関する研究開発(2020.4-2023.6)

研究開発の背景

- ・ 飛来塩分や凍結防止剤の影響を受ける鋼構造物の塗替え塗装では、部材表面に付着したさびや塩分の除去が不十分な場合、塗替え後の早期に鋼材の腐食が生じやすい。
- ・ 塗替え塗装では、さび除去と付着塩分を低減させる下地処理が試みられているが
 - 1) 作業効率が悪い
 - 2) 複雑な形状の部材、狭あい部等での施工が困難（写真右）
 - 3) 粉じん・騒音、多量の産廃物・廃水が発生するなどの問題がある。



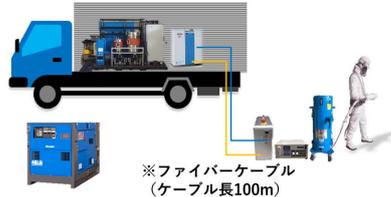
下地処理が困難な部位

レーザー照射による塗膜除去技術の特徴と課題

- ・ レーザー照射技術は、1) 残存塗膜、さび、塩分を効率的に除去可能、2) 従来技術における施工困難部位へのアプローチが可能、3) 施工時の粉じん飛散や騒音、産業廃棄物発生量の低減、などのメリットがある。
- ・ 一方で、レーザー処理によって鋼材表面に酸化皮膜（FeO）が形成されることにより、鋼材面と塗り替え塗膜との密着性を確保することができない。



機器構成（イメージは現3kWシステム）



レーザー照射技術

ブラスト工法



物理的破壊



多量の産廃



残留塩分あり



塩分も除去

レーザー工法



熱加工（溶融・蒸発、熱破壊）



産廃量抑制（ブラスト比：1/100）

既往技術（ブラスト）との比較

革新事業による研究開発の内容

- 【目的】
 - ・ レーザー照射による処理と他工法（あと処理）の組み合わせにより、重防食塗装が要求する鋼材表面状態に仕上げることのできる素地調整技術を確立する。
 - ・ 開発された技術により鋼構造物の防食塗装の高耐久化を実現し、幅広く活用されることで、鋼構造物の長寿命化や維持管理費の縮減に寄与する。
- 【研究開発項目】素地調整方法の確立、狭あい部等施工性の検証、実橋梁による試験施工、評価・工法確立



従来技術では施工困難だった部位のレーザー照射による処理例

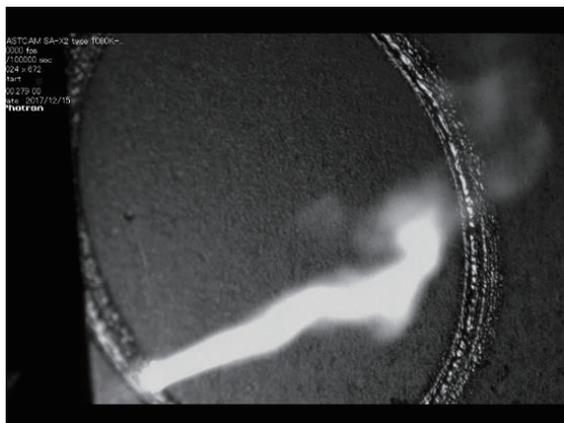
(参考)革新的社会資本整備研究開発推進事業について

国土強靱化や戦略的な維持管理、生産性向上等に資するインフラに関する革新的な産・学の研究開発を支援し、公共事業等での活用を推進するために創設された委託研究（無利子融資）制度。

URL : <https://www.pwri.go.jp/jpn/research/kakushinjigyou/index.html>

CoolLaser®の特徴

- 塩分除去に優れている
- 産廃量が少ない(有害廃棄物極小化)

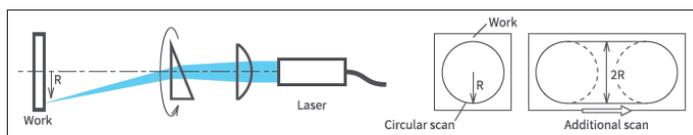


光をクルクルさせるという
超シンプルな基本特許が、
強力な参入障壁となっている

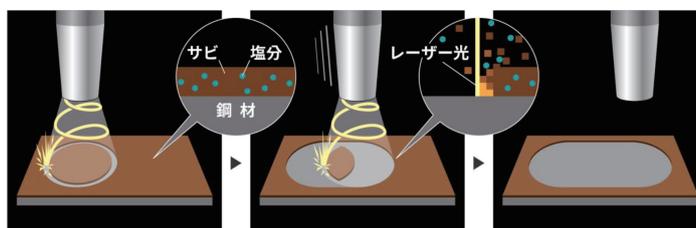


メカニズム

表面上の一点に集光された高い強度のレーザービームを高速回転させながら円状に走査(スキャン)させ表面にある塗膜や錆・金属を瞬間的に溶解、蒸散、熱破碎により除去する工法。



特許第5574354号 CoolLaser® (クーレーザー®)



※クーレーザーに使用されている技術は「塗膜除去方法及びレーザー塗膜除去装置」として特許を取得しています。

製品の特徴

CoolLaser G19-6000



クリーン

光のため除去物以外の産廃物が出ない



疲れにくい

光のため反力が無く力がいらぬ



塩分除去

塩分が除去でき高品質な表面処理が可能



コンパクト

4tトラックに積載可



屋外対策

温湿度変化・振動の対策済



長距離伝送

100mの範囲なら施工可



ハンディサイズ

4kgで手持ち可

サイクルD法によるレーザー素地調整の促進劣化試験
300サイクル時点で新品鋼材と同等に膨れ等の欠陥なし

N=5			N=5	
外観 写真	素地調整前	素地調整後	素地調整後	300サイクル
				
工法	CoolLaser G19-6000			
処理内容	塩水噴霧でサビさせた鋼板をCoolLaserG19で処理後にRc-I仕様で塗装			
残存塩分	1999mg/m ² 以上(O.L.)→ 2.6mg/m²			
選定理由	塩分により腐食したサビ厚(約100μm)鋼板に対する効果確認の為			
			グリットブラストA#24(アルミナ)	
			新品鋼材にグリットブラスト後Rc-I仕様で塗装	
			0.0mg/m ² (新品鋼材)	
			リファレンスとして因子を除外した鋼板	

施工実績

2022年にJAXAのパラボラアンテナを施工。40mの高所にあり衛星を追い動かため足場が組めず、ブラスト等の一種ケレンが実施出来ない環境。沿岸部で塩害が酷いため、塩分除去も目的としてCoolLaserで施工。高所作業車を用いて簡易な養生で一種ケレン相当の施工が出来る唯一無二の工法。通信会社の通信鉄塔の事例等から今後は航空・宇宙や防衛の分野などに展開予定。

